

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. Т. ШЕВЧЕНКА
ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

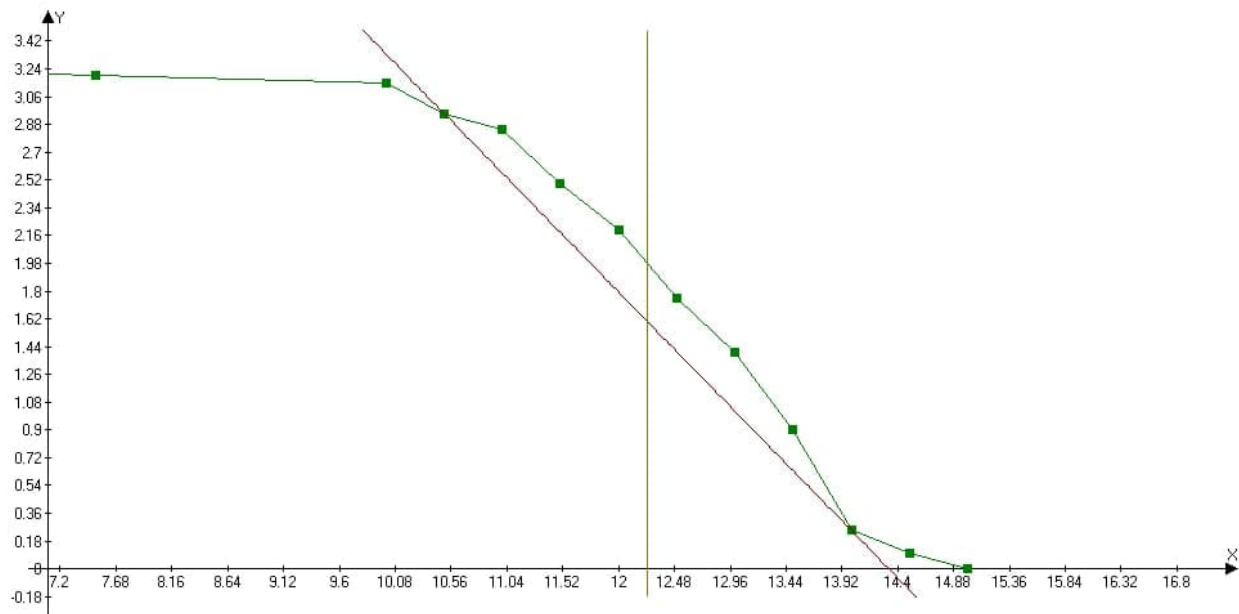
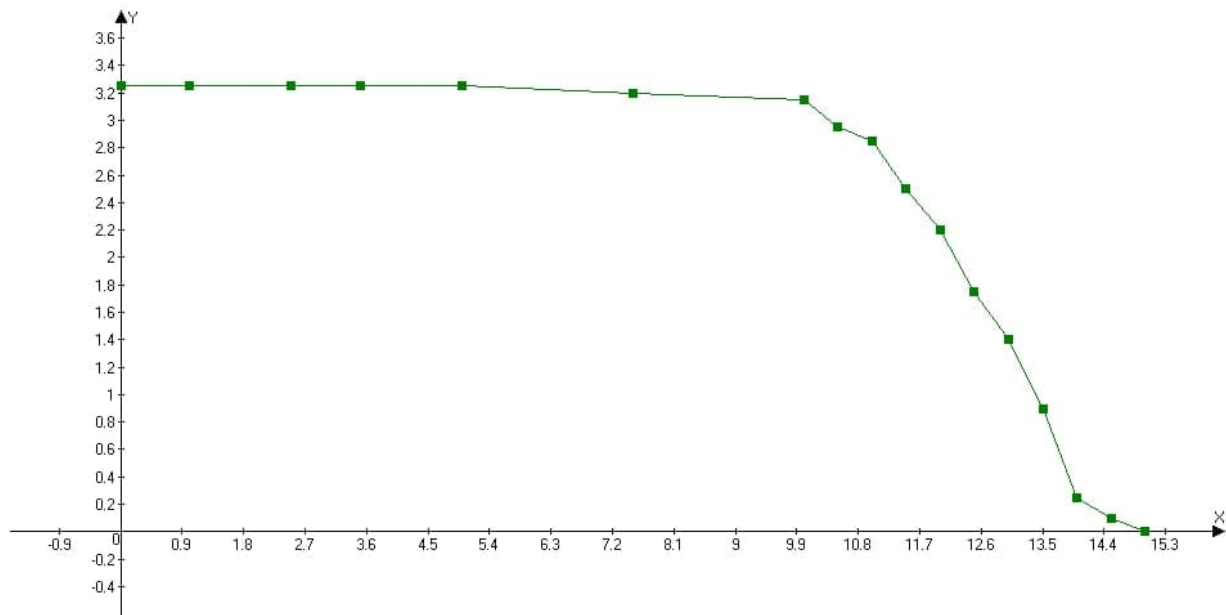
ВИЗНАЧЕННЯ ПИТОМОГО ЗАРЯДУ ЕЛЕКТРОНА МЕТОДОМ МАГНЕТРОНА

Автор:
Холоімов Валерій

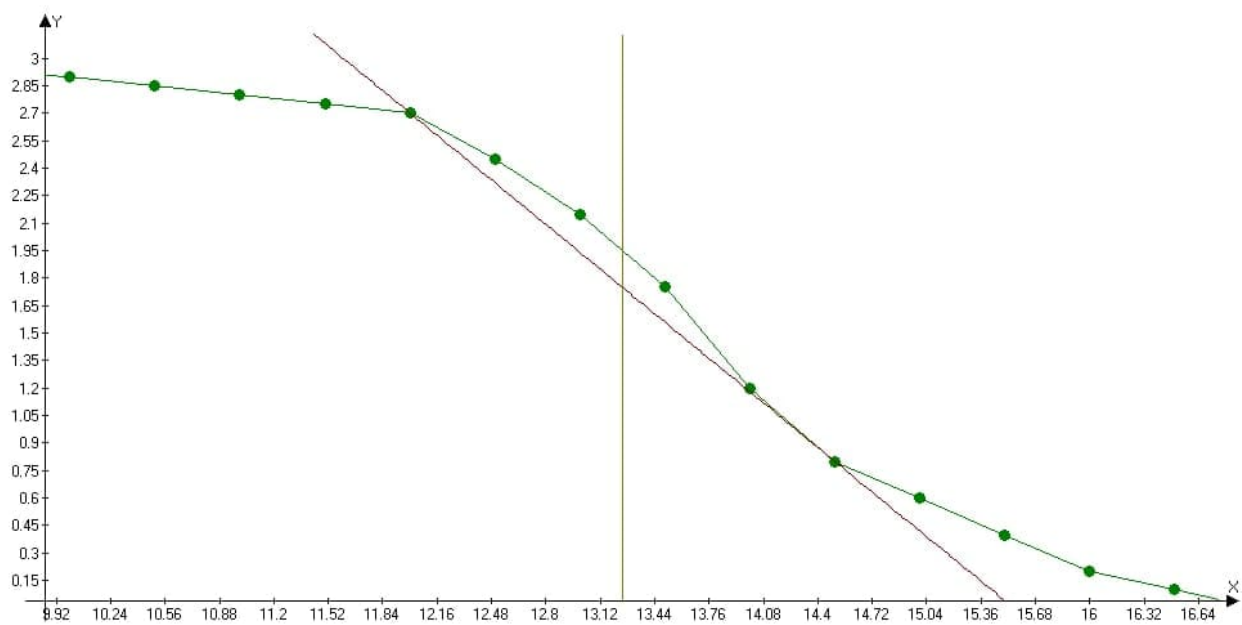
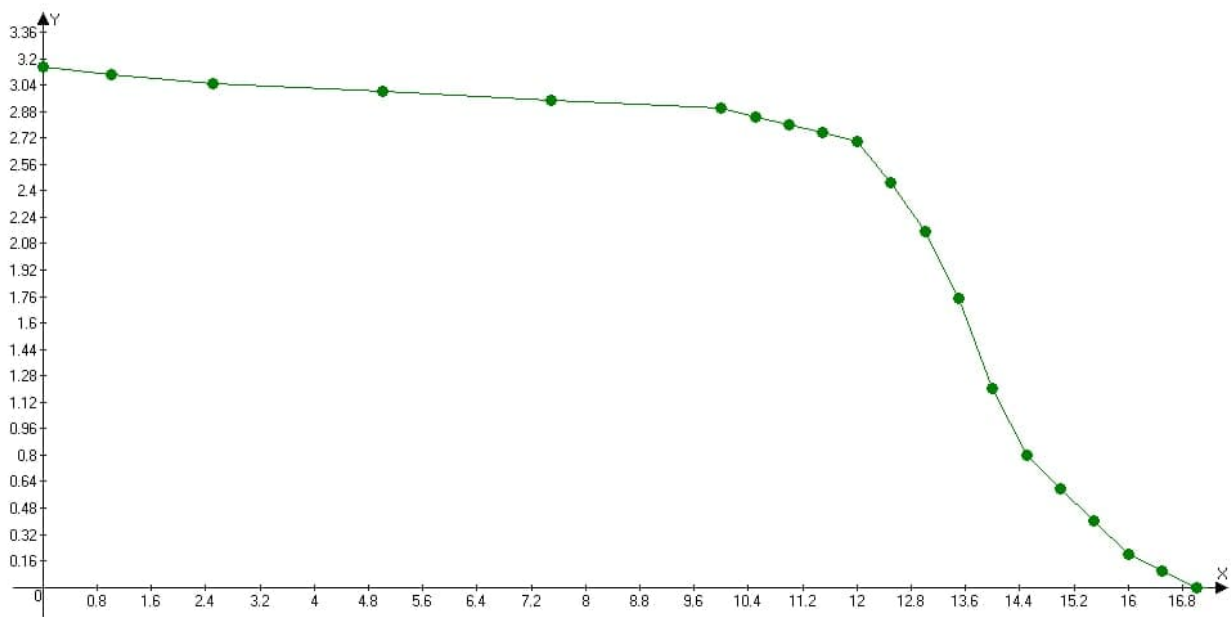
20 октября 2021 г.

1 Практична частина

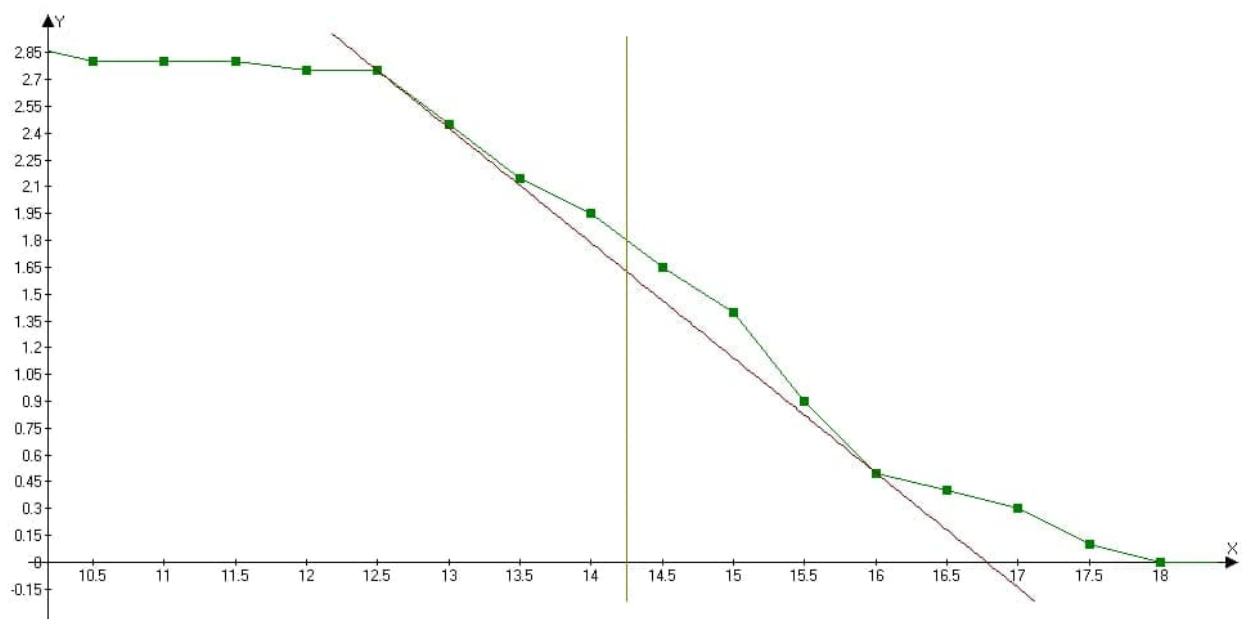
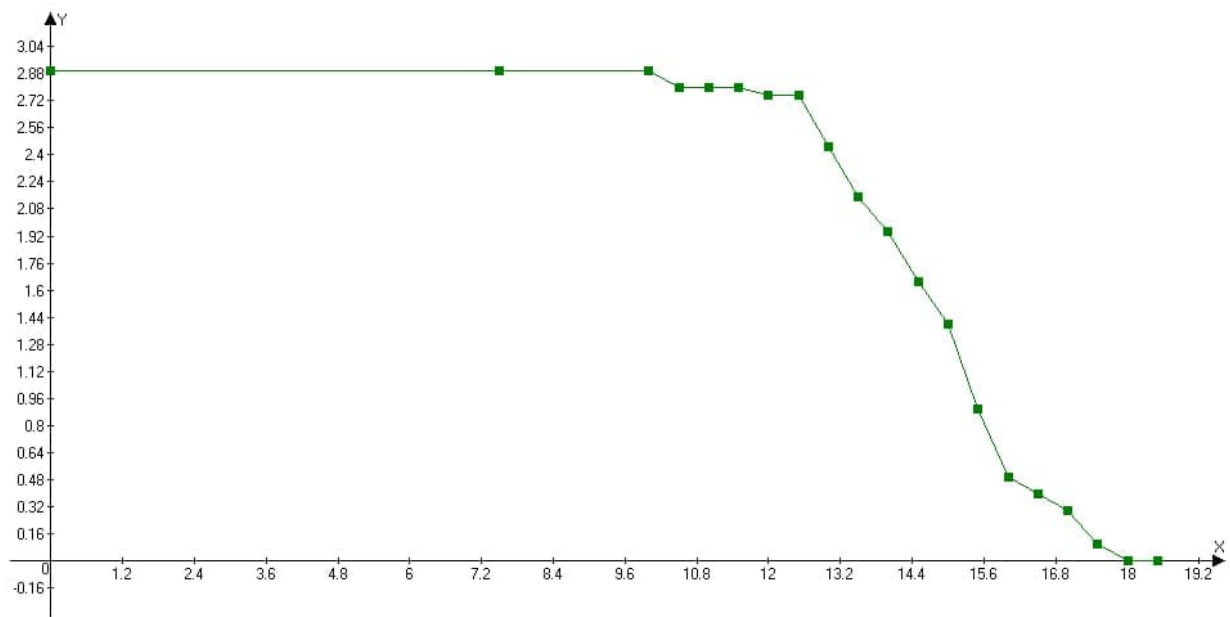
Графік для $U = 120\text{ В}$



Графік для $U = 140 \text{ В}$



Графік для $U = 160\text{ В}$



2 Розрахунок питомого заряду електрону

Табличні розрахунки можна побачити у вкладеному файлі "AtomLab1.pdf"
Отримане значення питомого заряду:

$$\frac{e}{m} = 1.57 \cdot 10^{11}$$

Похибку у роботі обчислюємо наступним чином:

1. Обчислюємо стандартну похибку за формулою $S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i - x^2}{n(n-1)}}$
2. Обчислюємо випадкову похибку $\Delta x = t(\alpha, n) S_x$, $t(\alpha, n)$ - коефіцієнт Стюдента.
3. $\Delta x = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta x_{instr})^2}$
4. $x = x_{ser} \pm \Delta x$

2.1 Отримані результати для питомого заряду електрону

Довжина хвилі $\frac{e}{m} = 1.57 \pm 0.04 \cdot 10^{11}$

Відносна похибка для довжини хвилі: $\epsilon = \frac{0.04}{1.57} = 2.33\%$

3 Теоретичні питання

3.1 Сили, що діють на заряджену частинку в електричному і магнітному полях.

На частинку, яка знаходиться у електричному полі діє сила, яку можна розрахувати за наступною формулою:

$$\vec{F} = q \cdot \vec{E}$$

Або ж, якщо поле утворене точковим зарядом:

$$\vec{F} = \frac{qQ}{r^3} \vec{r}$$

На частинку, яка знаходиться у магнітному полі діє наступна сила:

$$\vec{F} = q \cdot [\vec{v} \otimes \vec{B}]$$

У загальному випадку:

$$\vec{F} = q \cdot \vec{E} + q \cdot [\vec{v} \otimes \vec{B}]$$

3.2 Визначення питомого заряду електрона методом Томсона

Виведення формули для метода Томпсона:

$$\frac{evH}{c} = eE$$

$$v = \frac{Ec}{H}$$

$$a = \frac{v^2}{R} = \frac{E^2 c^2}{RH^2}$$

$$\frac{e}{m} = \frac{a}{E} = \frac{Ec^2}{RH^2}$$